

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 11 572.2

Anmeldetag: 10. März 2003

Anmelder/Inhaber: Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut/DE

Bezeichnung: Anordnung zur Verbindung eines rohrförmigen
Elementes mit einem darin erstreckten Körper

IPC: F 16 B, F 16 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stech

Dr. Johannes Heidenhain GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut

JH158

**Anordnung zur Verbindung eines rohrförmigen Elementes mit einem darin
erstreckten Körper**

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Verbindung eines rohrförmigen Elementes mit einem darin erstreckten Körper nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- 10 Eine derartige Anordnung umfasst einen Klemmring, der mit seiner inneren Oberfläche das rohrförmige Element an dessen Außenwand umgreift, sich in axialer Richtung über einen Bereich des rohrförmigen Elementes erstreckt und das rohrförmige Element derart mit (radial nach innen wirkenden) Klemmkraften beaufschlagt, dass das rohrförmige Element mit seiner Innenwand klemmend auf den in dem rohrförmigen Element angeordneten Körper einwirkt.

- 15 Eine derartige Anordnung kann insbesondere zur klemmenden Verbindung einer Hohlwelle eines Drehgebers mit der Antriebswelle einer Maschine dienen, deren Drehwinkel mittels des Drehgebers bestimmt werden soll, vergleiche den Prospekt „Hohlwellen Inkrementalgeber“ der Max Stegmann GmbH aus dem Jahre 1996.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Anordnung zur Verbindung eines rohrförmigen Elementes mit einem darin erstreckten Körper weiter zu verbessern.

5 Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Schaffung einer Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

10 Danach liegt der Klemmring nur mit einem axialen Teilabschnitt seiner der Außenwand des rohrförmigen Elementes zugewandten inneren Oberfläche an dieser Außenwand an und wirkt nur mit diesem axialen Teilabschnitt seiner inneren Oberfläche klemmend auf die Außenwand des rohrförmigen Elementes ein.

15 Bei der erfindungsgemäßen Anordnung dient also als Klemmfläche, die an der Außenwand des rohrförmigen Elementes anliegt und mit nach innen gerichteten Kräften bzw. einem entsprechenden Moment auf diese einwirkt, nur ein axialer Teilabschnitt der inneren Oberfläche des Klemmrings. Der oder die in axialer Richtung (also entlang der Längsachse des rohrförmigen Elementes) hieran anschließenden Teilabschnitt(e) der inneren Oberfläche des Klemmrings wirken demgegenüber nicht unmittelbar auf die Außenwand des rohrförmigen Elementes ein.

20 Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, dass aufgrund der reduzierten Ausdehnung der effektiven Klemmfläche des Klemmrings in axialer Richtung die Klemmkraft gezielt derart von dem Klemmring in das rohrförmige Element eingebracht werden können, dass bei geringem erforderlichen Bauraum gute Hebelverhältnisse für die angestrebte Klemmwirkung erreicht werden. So wird insbesondere verhindert, dass
25 ein erheblicher Teil der bei Betätigung des Klemmrings mittels eines geeigneten Klemmelementes (z. B. einer tangential wirkenden Klemmschraube) erzeugten Kräfte zu einer bloßen (elastischen) Verformung des Klemmrings bzw. des rohrförmigen Elementes führen und somit das maximal übertragbare Moment, das die klemmende Befestigung des in dem rohrförmigen Element des erstreckten Körpers bewirken soll,
30 vermindern. Gleichzeitig kann der Klemmring jedoch hinreichend stabil ausgeführt werden, so dass mittels einer Klemmschraube oder dergl. entsprechend große Klemmkraft erzeugt werden. Denn der Klemmring selbst ist ja keinesfalls auf die axiale Ausdehnung der effektiv wirksamen inneren Klemmfläche beschränkt, sondern weist

vielmehr erfindungsgemäß in axialer Richtung eine größere Ausdehnung auf, so dass hier eine entsprechend große Klemmschraube angreifen kann.

5 Somit kann der Klemmring einerseits hinreichend stabil für die Einleitung großer Momente mittels eines Klemmelementes ausgeführt sein und gleichzeitig eine effektive Klemmfläche mit begrenzter Ausdehnung in axialer Richtung aufweisen, die bei geringem Bauraum eine optimale Kraft- bzw. Momentübertragung für eine klemmende Befestigung des rohrförmigen Elementes an dem darin erstreckten Körper gewährleistet.

10 Die erfindungsgemäße Anordnung eignet sich insbesondere zur Verbindung eines hohlzylindrischen Elementes in Form einer Hohlwelle an einem darin angeordneten zylindrischen Körper in Form einer Antriebswelle. Hiermit kann die Hohlwelle eines Drehgebers an der Antriebswelle einer Maschine klemmend befestigt werden, um die entsprechende Antriebswelle mit einem System zur Drehwinkelmessung zu verbinden.

15 Für die erfindungsgemäße Lösung ist von Bedeutung, dass sich die axiale Ausdehnung des tatsächlich an der Außenwand des rohrförmigen Elementes anliegenden axialen Teilabschnittes der inneren Oberfläche des Klemmrings (effektive Klemmfläche) substantiell von der axialen Ausdehnung der gesamten inneren Oberfläche des Klemmrings unterscheidet, nämlich in axialer Richtung substantiell kürzer ist als die
20 innere Oberfläche des Klemmrings insgesamt. So beträgt die axiale Ausdehnung der effektiven Klemmfläche des Klemmrings vorzugsweise weniger als 75 %, insbesondere weniger als 50 %, der axialen Ausdehnung der gesamten inneren Oberfläche des Klemmrings.

25 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist die innere Oberfläche des Klemmrings in ihrem die effektive Klemmfläche bildenden ersten axialen Teilabschnitt einen kleineren Abstand von der Mittelachse des rohrförmigen Elementes auf als in den übrigen, weiteren axialen Abschnitten, in denen sie nicht an der Außenwand des
30 rohrförmigen Elementes anliegt. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der Klemmring auf seiner inneren Oberfläche im Bereich des mindestens einen weiteren axialen Abschnittes mit einer Freisparung versehen ist.

Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung weist die Außenwand des rohrförmigen Elementes in dem Bereich, in dem sie an dem als effektive Klemmfläche dienenden, ersten axialen Teilabschnitt des Klemmrings anliegt, einen größeren Abstand von der Mittelachse des rohrförmigen Elementes auf als in den Bereichen, die
5 zwar von der inneren Oberfläche des Klemmrings umgriffen werden, jedoch nicht an dieser anliegen. Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, dass das rohrförmige Element in dem Bereich seiner Außenwand, der an der effektiven Klemmfläche des Klemmrings anliegt, eine Verdickung oder eine Ausformung nach außen aufweist.

10 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Klemmring an einem freien Ende des rohrförmigen Elementes angeordnet ist, wobei insbesondere derjenige axiale Abschnitt der inneren Oberfläche des Klemmrings, der die effektive Klemmfläche bildet, möglichst dicht bei der Stirnseite jenes freien Endes
15 angeordnet ist. Hierdurch werden eine besonders gute Hebelwirkung für die angestrebte Klemmverbindung zwischen dem rohrförmigen Element und dem darin erstreckten Körper sowie minimale Kraftverluste als Folge einer Verformung des rohrförmigen Elementes erreicht. Des Weiteren werden die in dem rohrförmigen Element auftretenden Spannungen und somit die Gefahr eines eventuellen Ermüdungsbruches reduziert. Dies gilt insbesondere dann, wenn das rohrförmige Element in dem Bereich, in dem es von
20 dem Klemmring umgeben ist, erheblich dünnwandiger ausgebildet wird als in den übrigen Bereichen oder dort (z.B. axial verlaufende) Schlitze aufweist.

Zur axialen Sicherung des Klemmrings auf dem rohrförmigen Element (Verliersicherung) kann an dem freien Ende des rohrförmigen Elementes ein nach außen
25 abstehender, vorzugsweise in Umfangsrichtung umlaufender, Vorsprung in Form eines Bundes vorgesehen sein, über den der Klemmring bei der Montage unter elastischer Aufweitung geschoben wird.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Klemmring mit seiner effektiven Klemmfläche an
30 der Außenwand des rohrförmigen Elementes - in Umfangsrichtung betrachtet - nicht vollflächig anliegt, sondern lediglich an einer Mehrzahl, vorzugsweise äquidistanter, voneinander beabstandeter Klemmstellen. Diese Klemmstellen können beispielsweise durch nach innen gerichtete Vorsprünge der inneren Oberfläche des Klemmrings

gebildet werden, zwischen denen jeweils eine Schwachstelle zur Bildung eines Gelenkes, z. B. in Form eines geschlitzten oder besonders dünnwandigen Bereiches des Klemmringes, vorgesehen ist.

- 5 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden bei der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Figuren deutlich werden.

Es zeigen:

10

Fig. 1 eine schematisch-perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Anordnung zur klemmenden Befestigung einer Hohlwelle eines Drehgebers an einer Antriebswelle unter Verwendung eines Klemmringes;

15

Fig. 2 eine Abwandlung der Anordnung aus Figur 1 hinsichtlich der Ausbildung des Klemmringes;

20

Fig. 3 einen auf einer Hohlwelle angeordneten Drehgeber, wobei die Hohlwelle einen Klemmring zur klemmenden Befestigung an einer Antriebswelle aufweist;

25

Figuren 4a,

4b und 4c eine Vorderansicht, eine Seitenansicht sowie Querschnittsdarstellung des Klemmringes aus Figur 3.

In Figur 1 ist schematisch/perspektivisch eine Antriebswelle 1 dargestellt, auf der klemmend eine Hohlwelle 2 eines Drehgebers befestigt werden soll. Hierzu wird die Antriebswelle 1 im Innenraum I der Hohlwelle 2 angeordnet, so dass die beiden Wellen
30 koaxial verlaufen und die Außenwand 11 der Antriebswelle 1 an der Innenwand 21 der Hohlwelle 2 anliegt. Anschließend wird über einen axialen Bereich 20 der Hohlwelle 2 ein Klemmring 3 geschoben, der mit seiner inneren Oberfläche 30 die Außenwand 23 der Hohlwelle 2 in dem besagten Bereich 20 umgreift und in den mittels einer

Klemmschraube 4 eine Klemmkraft derart einleitbar ist, dass unter der Wirkung der erzeugten Klemmkraft bzw. des erzeugten Momentes die Hohlwelle 2 mit ihrer Innenwand 21 klemmend auf die Außenwand 11 der Antriebswelle 1 einwirkt. Hierdurch sind die Antriebswelle 1 und die Hohlwelle 2 drehfest miteinander verbunden.

5

Anhand Figur 1 ist ferner erkennbar, dass die Wandung 22 der Hohlwelle 2 in dem axialen Bereich 20, auf den der Klemmring 3 aufgeschoben wird, eine erheblich geringere Dicke aufweist als in dem daran anschließenden Bereich 25. Hierdurch ist im Übergang zwischen den beiden axialen Bereichen 20, 25 der Hohlwelle 2 eine Schulter 26 ausgebildet. Darüber hinaus bildet der axiale Bereich 20 der Hohlwelle 2 zugleich einen axialen Endabschnitt der Hohlwelle 2, der unmittelbar an eine Stirnseite S der Hohlwelle anschließt.

10

15

Ferner ist die Hohlwelle 2 an der Stirnseite S ihres Endabschnittes 20 mit einem nach außen abstehenden Vorsprung 29 in Form eines umlaufenden Bundes zur axialen Sicherung des Klemmrings 3 versehen.

20

25

Die innere Oberfläche 30 des Klemmrings 3, die die Außenwand 23 der Hohlwelle 2 umgreift, ist derart ausgebildet, dass lediglich ein axialer Teilabschnitt 31 der inneren Oberfläche 30 als effektive Klemmfläche dient, über die die innere Oberfläche 30 des Klemmrings 3 klemmend an der Außenwand 23 der Hohlwelle 2 anliegt. Dies wird dadurch erreicht, dass der an dem besagten Teilabschnitt 31 in axialer Richtung A anschließende weitere axiale Teilabschnitt 32 des Klemmrings 3 aufgrund einer Freisparung einen größeren Abstand in radialer Richtung R von der Mittelachse M der Hohlwelle 2 aufweist als der erste axiale Teilabschnitt 31.

30

Dies gilt auch für einen weiteren in entgegengesetzter Richtung axial an den ersten axialen Teilabschnitt 31 anschließenden weiteren Teilabschnitt 33, bei dem es sich um einen Hinterschnitt zur platzsparenden Aufnahme des der axialen Sicherung des Klemmrings 3 dienenden Vorsprungs 29 der Hohlwelle 2 handelt, jedoch nicht um einen axialen Teilabschnitt des Klemmrings 3 mit substanzieller Ausdehnung in axialer Richtung A. Dies trifft vielmehr nur auf den zweiten axialen Teilabschnitt 32 zu, der sich an den ersten, die effektive Klemmfläche bildenden axialen Teilabschnitt 31 der inneren

Oberfläche 30 zu der Schulter 26 der Hohlwelle 2 hin anschließt. Jener zweite axiale Teilabschnitt 32 weist in axialer Richtung A eine deutlich größere Ausdehnung auf als der erste axiale Teilabschnitt 31.

- 5 Durch die vorbeschriebene Ausbildung der inneren Oberfläche 30 des Klemmelementes 3 wird erreicht, dass das Klemmelement lediglich mit dem ersten axialen Teilabschnitt 31 der inneren Oberfläche 30 klemmend auf die Außenwand 23 der Hohlwelle 2 einwirkt, wobei sich dieser axiale Teilabschnitt 31 unmittelbar an die Stirnseite S des freien Endabschnittes 20 der Hohlwelle 2 anschließt. Der zweite axiale Teilabschnitt 32 des
- 10 Klemmrings 3 ist demgegenüber der Schulter 26 der Hohlwelle 2 zugeordnet und kann insbesondere an dieser anliegen, wodurch eine definierte, eindeutige Positionierung und platzsparende Anordnung des Klemmrings 3 erzielt wird.

- Zur Erzeugung der erforderlichen Klemmkraft weist der Klemmring 3 in bekannter
- 15 Weise einen radial verlaufenden Schlitz 35 auf, der tangential von einer Klemmschraube 4 durchgriffen wird, die in ein entsprechendes Innengewinde des Klemmrings 3 einschraubbar ist. Hierzu ist der Klemmring 3 mit einer Betätigungsöffnung 38 versehen, mittels der ein als Innenmehrkant ausgebildeter Betätigungsabschnitt 40 der Klemmschraube 4 für ein Werkzeug zugänglich ist. Dabei dient das Klemmelement in
- 20 Form einer Klemmschraube 4 lediglich zur Verspannung des Klemmrings 3; es wirkt jedoch nicht selbst unmittelbar auf die Außenwand 23 der Hohlwelle 2 ein, liegt also insbesondere nicht an dieser an. Hierzu dient vielmehr ausschließlich ein die Hohlwelle 2 an ihrer Außenwand 23 umgreifender Teilabschnitt 31 der inneren Oberfläche 30 des Grundkörpers des Klemmrings 3.

25

- Dadurch, dass der Endabschnitt 20 der Hohlwelle 2 über die gesamte axiale Ausdehnung des Klemmrings 3 dünnwandig ausgeführt ist, der Klemmring 3 jedoch mit dem als Klemmfläche wirkenden ersten Teilabschnitt 31 seiner inneren Oberfläche 30 nur an einem axialen Teilbereich des Endabschnittes 20 anliegt, wird ein optimaler Hebelarm (in
- 30 axialer Richtung) zur gezielten Einleitung der von dem Klemmring 3 erzeugten Klemmkraft in die Klemmverbindung zwischen Hohlwelle 2 und Antriebswelle 1 (gezielte Drehmomentübertragung) erzeugt. Insbesondere werden Kraftverluste vermieden, die nur zu einer Verformung des Klemmrings 3 oder der Hohlwelle 2 beitragen, ohne sich

auf die Klemmverbindung zwischen Antriebswelle 1 und Hohlwelle 2 auszuwirken. D. h., die Vorspannkraft des Klemmelementes wird weitgehend verlustfrei zu Erzielung der Klemmwirkung zwischen Hohlwelle 2 und Antriebswelle 1 genutzt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Steifigkeit der Hohlwelle 2 im Bereich der Schulter 26, also am Übergang von dem dünnwandigen Endabschnitt 20 zu den dickwandigeren Teilen 25 der Hohlwelle 2, am größten ist, so dass dort keine Deformationskräfte weitergeleitet werden.

Die Optimierung des für die Herstellung der Klemmverbindung zwischen Hohlwelle 2 und Antriebswelle 1 zur Verfügung stehenden Hebelarmes wird bei minimalem erforderlichen Bauraum in axialer Richtung A erreicht. Denn die Ausdehnung des dünnwandigen Endabschnittes 20 der Hohlwelle 2 in axialer Richtung A entspricht der Ausdehnung des Klemmrings 3 in dieser Richtung, wobei die für die Herstellung der klemmenden Verbindung günstige Hebelwirkung dadurch erzielt wird, dass die innere Oberfläche 30 des Klemmrings 3 nur mit ihrem von der Schulter 26 der Hohlwelle 2 beabstandeten Teilabschnitt 31 an der Außenwand 23 der Hohlwelle 2 anliegt. Um bei einer in axialer Richtung durchgehenden Anlage der inneren Oberfläche 30 des Klemmrings 3 an der Außenwand 23 der Hohlwelle 2 eine vergleichbare Hebelwirkung zu erzielen, müsste der dünnwandige Endabschnitt 23 der Hohlwelle 2 in axialer Richtung A erheblich länger ausgeführt sein, damit zwischen der Schulter 26 der Hohlwelle 2 und dem Klemmring 3 in axialer Richtung A ein entsprechender Hebelarm zur Verfügung gestellt werden könnte.

Im Ergebnis wird mit der in Figur 1 dargestellten Anordnung zur Befestigung einer Hohlwelle 2 eines Drehgebers auf einer Antriebswelle bei geringem erforderlichen Bauraum erreicht, dass die mittels des Klemmrings 3 erzeugten Klemmkräfte gezielt in einen Bereich geringer axialer Ausdehnung an einer Stirnseite S des dünnwandigen freien Endes 20 der Hohlwelle 2 aufgebracht werden können. Hierdurch werden die entsprechenden Kräfte bzw. Momente gezielt derart eingeleitet, dass sie zur Erzeugung der gewünschten Klemmwirkung zwischen Hohlwelle 2 und Antriebswelle 1 dienen und nicht für eine solche (elastische) Verformung der Hohlwelle 2 oder des Klemmrings 3, die nicht zur Erzeugung der Klemmwirkung beiträgt.

Andererseits weist der Klemmring 3 insgesamt – trotz der geringen Ausdehnung der effektiven Klemmfläche 31 in axialer Richtung – eine hinreichend große Ausdehnung in axialer Richtung auf, die die Erzeugung entsprechend großer Klemmkraft unter Verwendung eines hinreichend stabilen Klemmrings 3 und einer nicht zu kleinen Klemmschraube 4 gestattet.

In Figur 2 ist eine Abwandlung der Anordnung aus Figur 1 dargestellt, wobei der Unterschied darin besteht, dass der Klemmring 3 in dem an den die effektive Klemmfläche bildenden ersten axialen Abschnitt 31 anschließenden zweiten axialen Abschnitt 32 keine Freisparung aufweist, sondern dass vielmehr die beiden axialen Teilabschnitte 31, 32 der inneren Oberfläche 30 des Klemmrings 3 identisch ausgebildet sind. Stattdessen weist der freie Endabschnitt 20 der Hohlwelle 2 in dem unmittelbar an die Stirnseite S der Hohlwelle 2 anschließenden axialen Teilbereich 20a eine größere Dicke auf als in dem in axialer Richtung hieran anschließenden weiteren Teilbereich 20b. Beide Teilbereiche 20a, 20b des freien Endabschnittes 20 der Hohlwelle 2 werden von dem Klemmring 3 umgriffen; jedoch weist nur der unmittelbar an die Stirnseite S anschließende Teilbereich 20a an der Außenwand 23 einen solchen Abstand in radialer Richtung R von der Mittelachse M der Hohlwelle 2 auf, dass er an der inneren Oberfläche 30 des Klemmrings 3 anliegt. Somit ist der die effektive Klemmfläche bildende erste axiale Abschnitt 31 der inneren Oberfläche 30 des Klemmrings 3 dadurch definiert, dass es sich um denjenigen Abschnitt handelt, an dem die Außenwand 23 der Hohlwelle 2 mit einem axialen Teilbereich 20a anliegt. Der daran in axialer Richtung anschließende zweite axiale Teilabschnitt 32 der inneren Oberfläche 30 hat demgegenüber keinen Kontakt mit dem entsprechenden axialen Teilbereich 20b der Außenwand 23 der Hohlwelle 2.

Figur 3 zeigt einen Drehgeber mit einer Hohlwelle 2, der eine an der Hohlwelle 2 befestigte Codescheibe 50 und eine aus einer Lichtquelle 61 und einer Detektoreinheit 62 bestehende Abtasteinrichtung 60 zum Abtasten der Codescheibe 50 umfasst. An einem axialen Endabschnitt 20 der Hohlwelle 2 ist ein Klemmring 3 angeordnet, der mit einem axialen Ende an einer Schulter der Hohlwelle 2 anliegt und mit dem anderen axialen Ende durch einen umlaufenden Vorsprung 29 der Hohlwelle 2 axial gesichert ist. Dieser Klemmring 3, der wiederum lediglich mit einem axialen Teilabschnitt 31 an dem

zugeordneten Endabschnitt 20 der Hohlwelle 2 anliegt, wird nachfolgend anhand der Figuren 4a bis 4c genauer beschrieben werden.

5 Hinsichtlich des Vorliegens eines Teilabschnittes 31, über den der Klemmring 3 auf den Endabschnitt 20 der Hohlwelle 2 einwirken kann, stimmt der in den Figuren 3 und 4a bis 4c gezeigte Klemmring mit dem in Figur 1 dargestellten überein.

10 Ein wichtiger Unterschied des in den Figuren 3 und 4a bis 4c dargestellten Klemmrings verglichen mit dem in Figur 1 dargestellten Klemmring besteht jedoch darin, dass gemäß den Figuren 3 und 4a bis 4c der Klemmring 3 lediglich mit drei in Umfangsrichtung U äquidistant voneinander beabstandeten Klemmstellen 34 (und somit nicht vollflächig) an der Außenwand 23 des entsprechenden axialen Teilbereiches 20a der Hohlwelle 2 anliegt. Diese Klemmstellen 34 werden durch nach innen gerichtete Vorsprünge der inneren Oberfläche 30 des Klemmrings 3 gebildet.

15 Zwischen zwei Klemmstellen 34 weist der Klemmring 3 (in Umfangsrichtung U betrachtet) jeweils Wandbereiche einer so geringen Dicke auf, dass diese wie ein Scharnier wirken. Hiermit wird die gezielte Einleitung von Klemmkraften mittels des Klemmrings 3 in die Hohlwelle 2 noch verbessert. D. h., das mittels der Klemmschraube 20 4 erzeugte Moment wird in größtmöglichem Umfang zur Erzeugung einer klemmenden Befestigung zwischen Hohlwelle 2 und Antriebswelle 1 umgesetzt und nur zu einem geringen Teil in Verformungskraft, die zu einer nicht der Klemmung dienenden Verformung des Klemmrings 3 und/oder der Hohlwelle 2 führt.

25 Anhand der Figuren 4a bis 4c ist schließlich noch erkennbar, wie die Klemmschraube 4 einen radialen Schlitz 35 des Klemmrings 3 tangential durchgreift und dabei auf der einen Seite des radialen Schlitzes 35 (unmittelbar anschließend an den Schraubenkopf) eine Durchgangsöffnung 36 durchgreift und auf der anderen Seite des radialen Schlitzes 35 in eine mit einem Innengewinde versehene Gewindebohrung 37 eingeschraubt ist.

30 In den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ist die Hohlwelle 2 im jeweiligen Klemmbereich so dünnwandig ausgebildet, dass durch die vom Klemmring 3 aufbringbaren Momente eine gezielte Deformation des Endabschnittes der Hohlwelle 2

- mit der gewünschten Klemmwirkung ermöglicht wird. Alternativ kann die Deformierbarkeit des als Klemmbereich dienenden Endabschnittes der Hohlwelle 2 jedoch auch durch Schlitze erreicht werden. Der Vorteil einer in ihrem Klemmbereich über den Umfang gleichmäßig dünnwandig ausgebildeten und somit gleichmäßig deformierbaren Hohlwelle
- 5 liegt in der freien Positionierbarkeit eines Klemmrings mit einzelnen, in Umfangsrichtung U voneinander beabstandeten Klemmstellen gemäß Figuren 4a bis 4c.

* * * * *

Patentansprüche

1. Anordnung zur Verbindung eines rohrförmigen Elementes mit einem darin erstreckten Körper mittels eines Klemmrings, der mit seiner inneren Oberfläche das rohrförmige Element an dessen Außenwand umgreift, der sich in axialer Richtung entlang des rohrförmigen Elementes erstreckt und der dieses derart mit Klemmkraften beaufschlagt, dass das rohrförmige Element mit seiner Innenwand klemmend auf den in dem rohrförmigen Element angeordneten Körper einwirkt,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Klemmring (3) nur mit einem axialen Teilabschnitt (31) seiner inneren Oberfläche (30) an der Außenwand (23) des rohrförmigen Elementes (2) anliegt und klemmend auf dieses einwirkt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das rohrförmige Element (2) hohlzylindrisch, insbesondere als Hohlwelle, ausgebildet ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der im rohrförmigen Element (2) angeordnete Körper (1) zylindrisch, insbesondere als Antriebswelle, ausgebildet ist.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich an den ersten axialen Abschnitt (31) des Klemmrings (3), über den der Klemmring (3) an der Außenwand (23) des rohrförmigen Elementes (2) anliegt, in axialer Richtung (A) mindestens ein weiterer axialer Abschnitt (32) anschließt, über den die innere Oberfläche 30 des Klemmrings (3) nicht an der Außenwand (23) des rohrförmigen Elementes (2) anliegt.

5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausdehnung des mindestens einen weiteren axialen Abschnittes (32) des Klemmrings (3) in axialer Richtung (A) größer ist als die axiale Ausdehnung des ersten axialen Abschnittes (31).

5

6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die innere Oberfläche (30) des Klemmrings (3) in dem mindestens einen weiteren axialen Abschnitt (32) einen größeren Abstand von der Mittelachse (M) des rohrförmigen Elementes (2) aufweist als in dem ersten axialen Abschnitt (31).

10

7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmring (3) in dem mindestens einen weiteren axialen Abschnitt (32) eine Freisparung aufweist, so dass dieser einen größeren Abstand von der Mittelachse (M) des rohrförmigen Elementes (2) aufweist als der erste axiale Abschnitt (31) der inneren Oberfläche (30).

15

8. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenwand (23) des rohrförmigen Elementes (2) in dem Bereich (20a), an dem der erste axiale Abschnitt (31) des Klemmrings (3) anliegt, einen größeren Abstand von der Mittelachse (M) des rohrförmigen Elementes (2) aufweist, als in dem Bereich (20b), der von dem mindestens einem weiteren axialen Abschnitt (32) des Klemmrings (3) umgeben ist.

20

25

9. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das rohrförmige Element (2) in dem Bereich (20a), in dem der erste axiale Abschnitt (31) des Klemmrings (3) an der Außenwand (23) des rohrförmigen Elementes (2) anliegt, eine Verdickung oder eine Ausformung nach außen aufweist.

30

10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmring (3) an einem freien Ende (20) des rohrförmigen Elementes (2) angeordnet ist.

5

11. Anordnung nach Anspruch 4 und 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste axiale Abschnitt (31) des Klemmrings (3) der Stirnseite (S) des freien Endes (20) des rohrförmigen Elementes (2) zugewandt ist.

10

12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das rohrförmige Element (2) an der Stirnseite (S) des freien Endes (20) einen nach außen abstehenden Vorsprung (29), insbesondere in Form eines umlaufenden Bundes, zur axialen Sicherung des Klemmrings (3) aufweist.

15

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandung des rohrförmigen Elementes (2) an dessen freien Ende (20), an dem der Klemmring (3) angeordnet ist, eine geringere Dicke aufweist als in dem daran axial anschließenden Bereich (25) des rohrförmigen Elementes (2).

20

14. Anordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Übergang von dem einen axialen Bereich (20) zum anschließenden axialen Bereich (25) des rohrförmigen Elementes (2) eine Schulter (26) ausgebildet ist.

25

15. Anordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmring (3) in axialer Richtung (A) unmittelbar neben der Schulter (26) angeordnet ist, insbesondere an dieser anliegt.

30

- 5 16. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmring (3) mit seiner inneren Oberfläche (30) an der Außenwand (23) des rohrförmigen Elementes (2) mit einer Mehrzahl Klemmstellen (34) anliegt, die entlang des Umfangs (U) des rohrförmigen Elementes (2) voneinander beabstandet angeordnet sind.
- 10 17. Anordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der inneren Oberfläche (30) des Klemmrings (3) insgesamt drei entlang des Umfangs (U) des rohrförmigen Elementes (2) voneinander beabstandete Klemmstellen (34) vorgesehen sind.
- 15 18. Anordnung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmstellen (34) durch nach innen abstehende Vorsprünge der inneren Oberfläche (30) des Klemmrings (3) gebildet sind, die einstückig an der inneren Oberfläche (30) angeformt sind.
- 20 19. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmstellen (34) mit konstantem, identischem Abstand voneinander entlang des Umfangs (U) des rohrförmigen Elementes (2) an der inneren Oberfläche (30) des Klemmrings (3) angeordnet sind.
- 25 20. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen zwei entlang des Umfangs (U) hintereinander angeordneten Klemmstellen (34) jeweils eine Schwachstelle des Klemmrings (3) ausgebildet ist, die vorzugsweise als ein Gelenk wirkt.
- 30

21. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie zur Verbindung einer Hohlwelle (2) eines Drehgebers mit einer Antriebswelle (1) einer Maschine dient.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Verbindung eines rohrförmigen Elementes und eines darin erstreckten Körpers mit einem Klemmring, der mit seiner inneren Oberfläche das rohrförmige Element an dessen Außenwand umgreift, der sich in axialer Richtung entlang des rohrförmigen Elementes erstreckt und dieses derart mit Klemmkraften beaufschlagt, dass das rohrförmige Element mit seiner Innenwand klemmend auf den in dem rohrförmigen Element angeordneten Körper einwirkt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Klemmring (3) nur mit einem axialen Teilabschnitt (31) seiner inneren Oberfläche (30) an der Außenwand (23) des rohrförmigen Elementes (2) anliegt und klemmend auf dieses einwirkt.

Figur 1

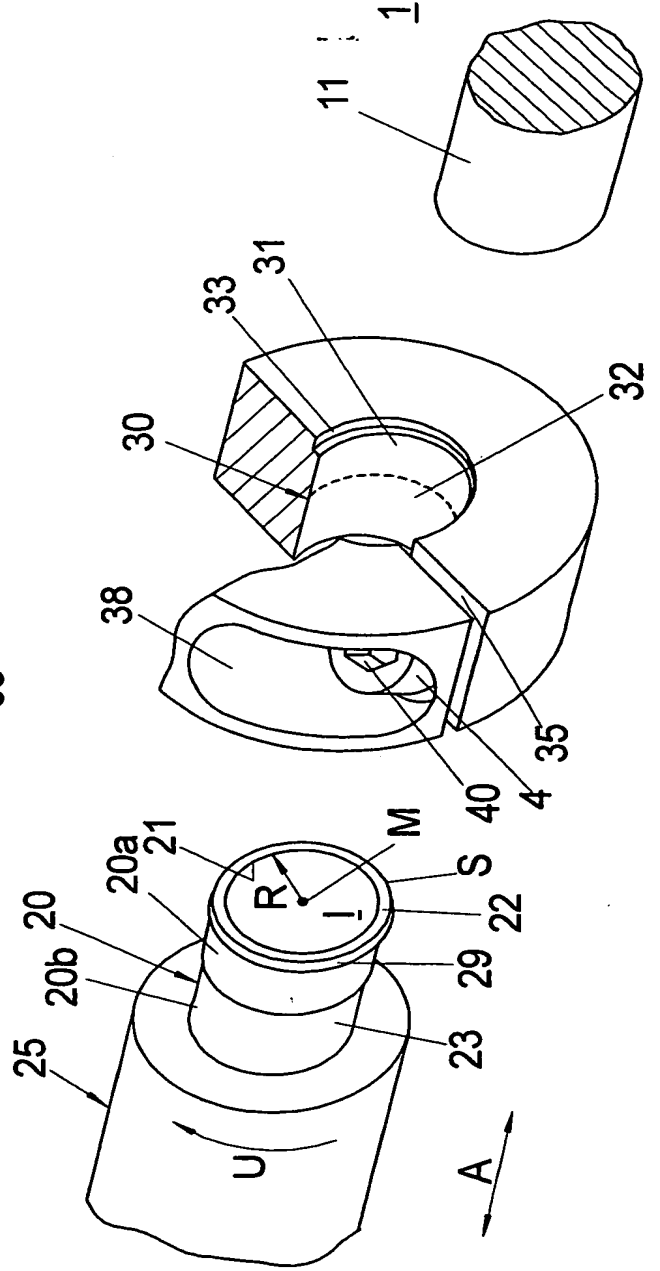
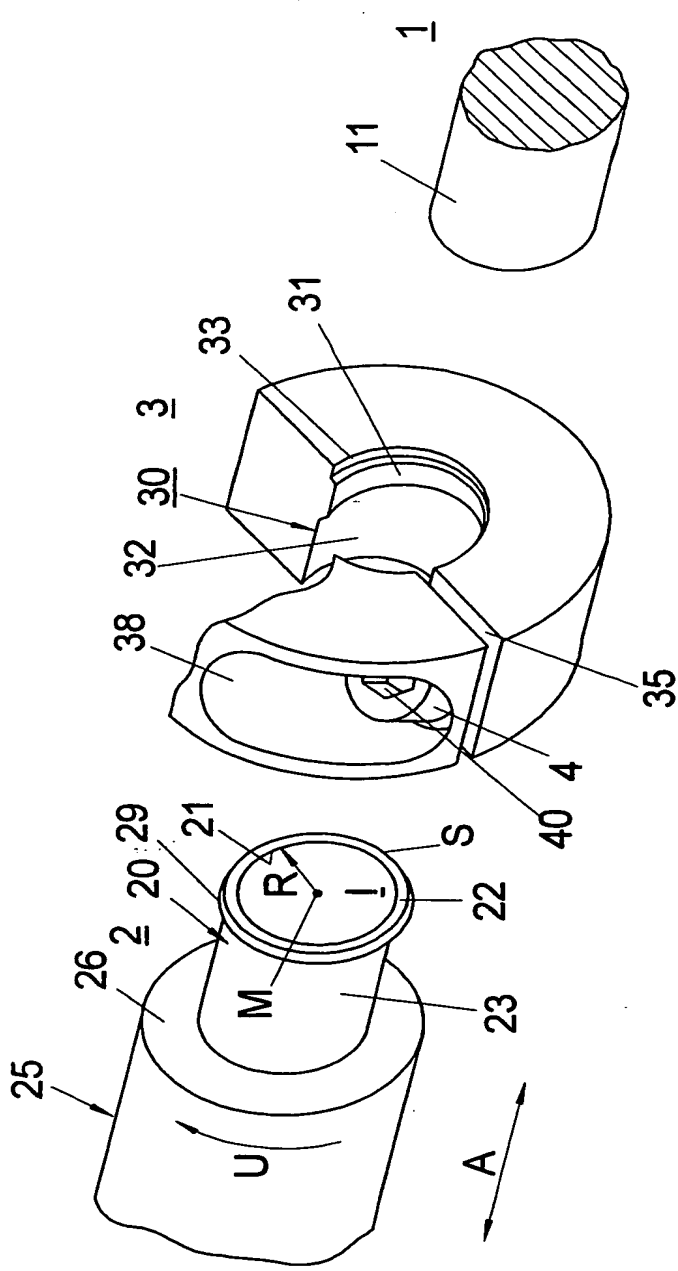


FIG 3

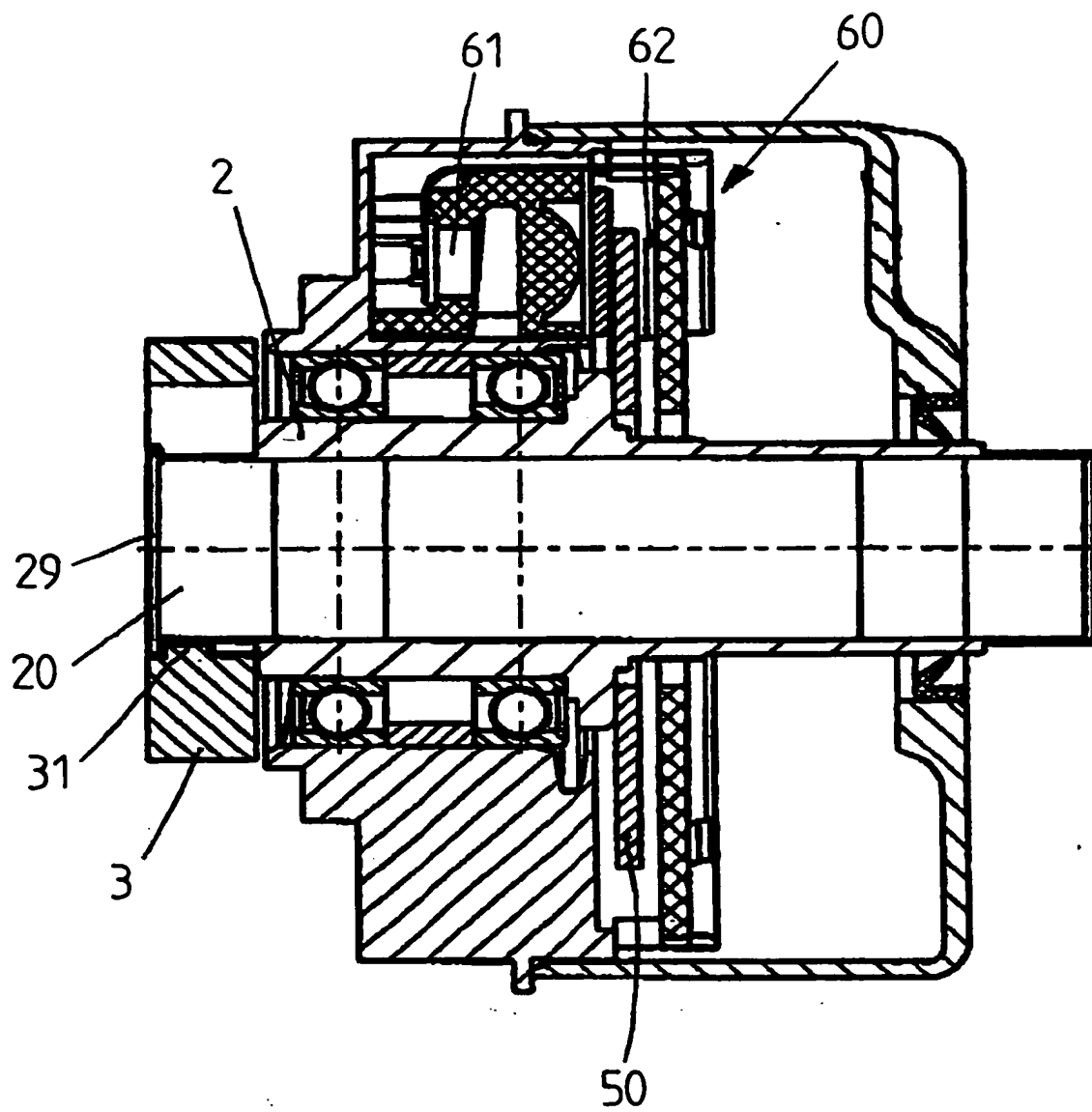


FIG 4B

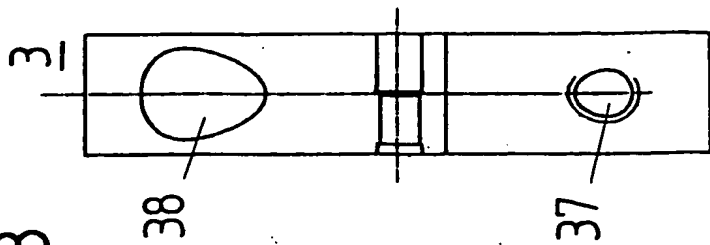


FIG 4A

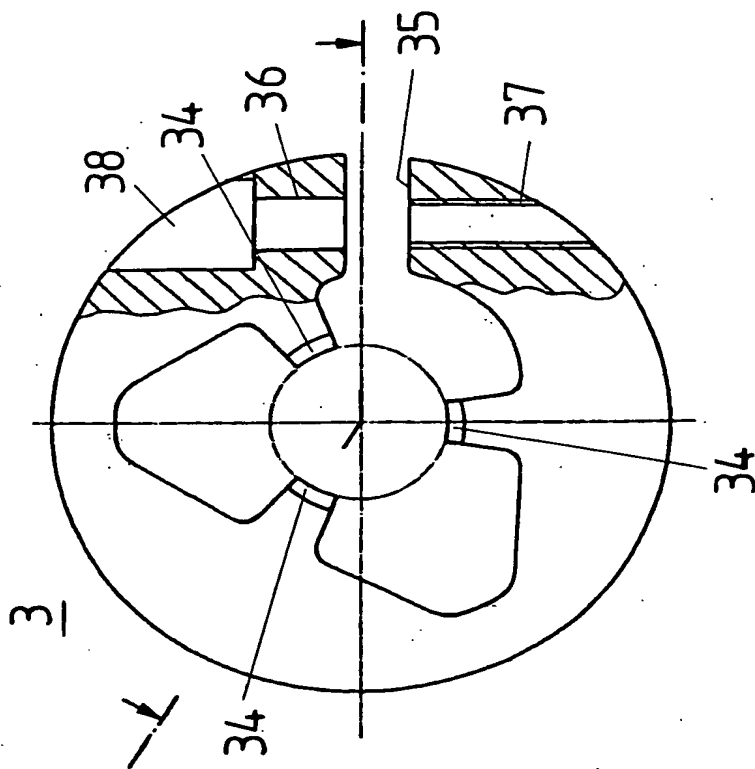


FIG 4C

